







**Filtration unit for a virucidal substance**

**Patent number:** EP1093823  
**Publication date:** 2001-04-25  
**Inventor:** GOUDALIEZ FRANCIS (FR); VERPOORT THIERRY (FR)  
**Applicant:** MACO PHARMA SA (FR)  
**Classification:**  
- international: A61L2/00; B01D39/16  
- european: A61L2/00P2A; B01D39/16B4  
**Application number:** EP20000402885 20001018  
**Priority number(s):** FR19990013089 19991020

**Also published as:**

 WO0128597 (A1)  
 FR2799986 (A1)  
 CA2387848 (A1)

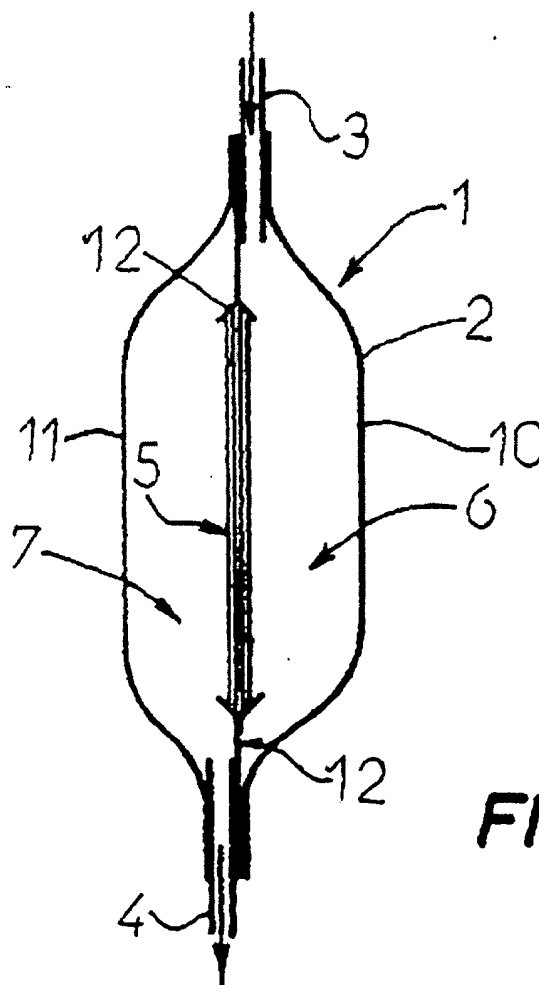
**Cited documents:**

 US5858641  
 WO9822151  
 WO9516348

**Report a data error here**

**Abstract of EP1093823**

A filtration unit comprises a filter medium made from at least one hydrophilic material in the form of a porous felt and/or porous membrane which can absorb and/or adsorb the virocidic substance. A filtration unit (1) has an external envelope (2) with at least one inlet (3) and at least one outlet (4) and encloses a filter medium (5) which defines two compartments, respectively an inlet (6) and an outlet (7). The mean porosity of the filter medium is defined such that the contact surface between the biological substance and the filter medium is sufficient to eliminate all the virocidic whilst leaving the biological substance unchanged after its passage through the filter, i.e. 1-5 microns m.

**FIG.1**

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 093 823 A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
25.04.2001 Bulletin 2001/17

(51) Int Cl.7: **A61L 2/00, B01D 39/16**

(21) Numéro de dépôt: **00402885.8**

(22) Date de dépôt: **18.10.2000**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Inventeurs:  
• **Goudaliez, Francis**  
**59155 Faches Thumesnil (FR)**  
• **Verpoort, Thierry**  
**59420 Mouvaux (FR)**

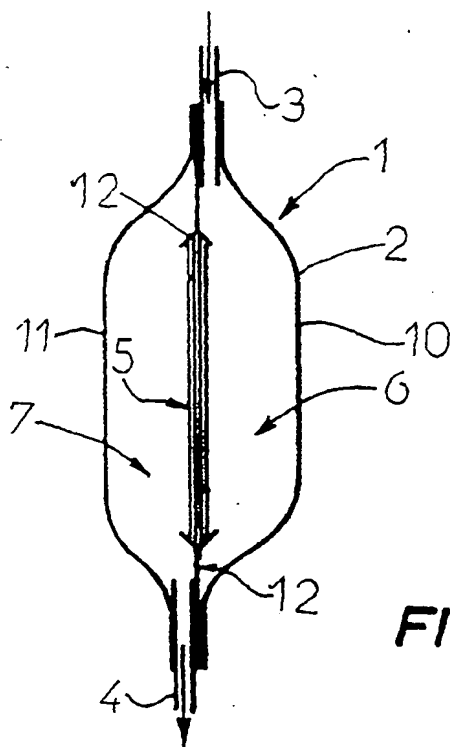
(30) Priorité: **20.10.1999 FR 9913089**

(74) Mandataire: **Keib, Gérard**  
**Bouju Derambure Bugnion,**  
**52, rue de Monceau**  
**75008 Paris (FR)**

(71) Demandeur: **MACO PHARMA**  
**F-59200 Tourcoing (Nord) (FR)**

### (54) Unité de filtration d'une substance virucide

(57) L'invention a pour objet une unité de filtration (1) destinée à éliminer une substance virucide présente dans un fluide biologique, comprenant une enveloppe extérieure (2) munie d'au moins un orifice d'entrée (3) et d'au moins un orifice de sortie (4), l'enveloppe (2) renfermant un milieu filtrant (5) qui délimite deux compartiments respectivement d'entrée (6) et de sortie (7) de l'unité de filtration (1), dans laquelle le milieu filtrant est réalisé à partir d'au moins un matériau hydrophile sous la forme d'un non tissé poreux et/ou d'une membrane poreuse apte à absorber et/ou adsorber la substance virucide.



**FIG.1**

## Description

**[0001]** L'invention est relative à une unité de filtration destinée à éliminer une substance virucide présente dans un fluide biologique.

**[0002]** Elle s'applique typiquement au cas où la substance virucide a été préalablement additionnée à un fluide biologique, notamment du plasma sanguin, destiné à être transfusé à un patient. Cette addition a pour but de faire subir au fluide biologique un traitement d'inactivation virale préalablement à sa transfusion au patient, de sorte à inactiver d'éventuels virus qui contaminent le fluide biologique.

**[0003]** Une technique classique d'inactivation virale du plasma utilise comme substance virucide une substance colorante, par exemple le bleu de méthylène ou l'un de ses dérivés.

**[0004]** Le principe de cette technique repose sur des réactions photochimiques entre la substance colorante et l'ADN ou l'ARN viral éventuellement présent dans le fluide biologique. L'exposition à la lumière de la substance colorante entraîne une réaction photochimique qui transmet de l'énergie aux molécules d'ADN et d'ARN de sorte que le virus est inactivé.

**[0005]** Lors de ces réactions photochimiques, la substance colorante n'est pas éliminée de sorte qu'elle reste dans le fluide biologique après l'exposition à la lumière.

**[0006]** Après la mise en oeuvre de cette technique d'inactivation virale, la substance colorante, en quantité très faible, peut être laissée dans le fluide biologique et ainsi être transfusé au patient en même temps que celui-ci.

**[0007]** Cependant, des études récentes semblent montrer la possible toxicité de certaines substances colorantes utilisées, et notamment du bleu de méthylène, lorsqu'elles sont injectées au patient.

**[0008]** De sorte que de nombreux pays demandent l'élimination systématique des substances colorantes préalablement à l'injection du fluide biologique au patient.

**[0009]** L'invention vise donc à proposer une unité de filtration qui permet d'éliminer sensiblement toute la substance virucide présente dans le fluide biologique en laissant sensiblement inchangée la composition du fluide biologique lors de la filtration.

**[0010]** A cet effet, l'invention a pour objet une unité de filtration destinée à éliminer une substance virucide présente dans un fluide biologique, comprenant une enveloppe extérieure munie d'au moins un orifice d'entrée et d'au moins un orifice de sortie, l'enveloppe renfermant un milieu filtrant qui délimite deux compartiments respectivement d'entrée et de sortie de l'unité de filtration, dans laquelle le milieu filtrant est réalisé à partir d'au moins un matériau hydrophile sous la forme d'un non tissé poreux et/ou d'une membrane poreuse apte à absorber et/ou adsorber la substance virucide.

**[0011]** Selon une réalisation, la porosité moyenne du

milieu filtrant est définie de sorte que la surface de contact entre le fluide biologique et le milieu filtrant soit suffisante pour éliminer sensiblement toute la substance virucide en laissant sensiblement inchangée la composition du fluide biologique lors de son passage à travers le milieu filtrant, à savoir étant comprise entre 1  $\mu\text{m}$  et 15  $\mu\text{m}$ .

**[0012]** En variante, le diamètre moyen des fibres du non tissé poreux est compris entre 0,5  $\mu\text{m}$  et 5  $\mu\text{m}$ .

**[0013]** Le compartiment d'entrée et/ou le compartiment de sortie communique avec l'extérieur de l'unité de filtration par l'intermédiaire d'une tubulure d'entrée respectivement de sortie.

**[0014]** Le matériau hydrophile du milieu filtrant est choisi notamment parmi les matériaux hydrophiles naturellement ou les matériaux, notamment à base de matière plastique, rendu hydrophiles, par exemple parmi les polymères et/ou les copolymères à base de polyester, d'acrylonitrile, de fluorure de polyvinylidène.

**[0015]** Selon une réalisation, le milieu filtrant comprend plusieurs couches de matériau hydrophile, de nature identique ou différente entre eux, de surface de contact identique ou différente entre eux.

**[0016]** Le milieu filtrant possède par exemple une épaisseur comprise entre 1 et 10 millimètres.

**[0017]** Selon une réalisation, l'enveloppe extérieure de l'unité de filtration est rigide.

**[0018]** Selon une autre réalisation, l'enveloppe extérieure de l'unité de filtration est souple.

**[0019]** En variante, l'enveloppe souple est formée de deux feuilles de matière plastique souple assemblée sur leur périphérie, le milieu filtrant étant maintenu dans un cadre souple et étanche délimitant avec le milieu filtrant les compartiments d'entrée et de sortie de l'unité de filtration.

**[0020]** Le cadre souple est, par exemple, formé de deux feuilles souples ajourées entre elles entre lesquelles le milieu filtrant est placé, les feuilles souples étant fixées entre elles au niveau de la périphérie du milieu filtrant et également avec les feuilles formant l'enveloppe extérieure, au niveau de la périphérie de l'enveloppe extérieure de l'unité de filtration.

**[0021]** La fixation des feuilles formant le cadre souple est alors un cordon de soudure réalisé à travers le milieu filtrant.

**[0022]** Selon une réalisation, le compartiment de sortie est dégagé du milieu filtrant par la présence d'un ou plusieurs joncs d'écartement disposés entre le milieu filtrant et l'enveloppe extérieure souple, à l'intérieur du compartiment de sortie.

**[0023]** Le ou les joncs d'écartement sont réalisés à partir de tubulures souples soudées par exemple au niveau de la paroi interne de la feuille de l'enveloppe extérieure.

**[0024]** D'autres objets et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui suit en référence aux dessins annexés.

**[0025]** La figure 1 représente, en vue de côté et en

coupe longitudinale, un mode de réalisation de l'unité de filtration comprenant une enveloppe extérieure souple.

[0026] La figure 2 représente, en vue de face et en coupe longitudinale partielle, le mode de réalisation de la figure 1, montrant en particulier l'assemblage du milieu filtrant dans un cadre souple.

[0027] La figure 3 représente, en vue de dessus et en coupe transversale, le mode de réalisation de la figure 1, montrant en particulier l'assemblage du cadre renfermant le milieu filtrant dans l'enveloppe extérieure.

[0028] La figure 4 représente, en vue de face et en coupe longitudinale partielle, l'unité de filtration de la figure 3 sur laquelle apparaissent les joncs d'écartement.

[0029] Une unité de filtration 1 destinée à éliminer une substance virucide présente dans un fluide biologique comprend typiquement une enveloppe extérieure 2 munie d'au moins un orifice d'entrée 3 et d'au moins un orifice de sortie 4, l'enveloppe renfermant un milieu filtrant 5 qui délimite deux compartiments respectivement d'entrée 6 et de sortie 7 de l'unité de filtration 1.

[0030] Dans la description, les termes « entrée » et « sortie » sont définis par rapport au sens de circulation du fluide biologique dans l'unité de filtration 1 (voir les flèches représentées sur la figure 1).

[0031] Selon une réalisation particulière, le fluide biologique est du sang, un composé du sang, notamment du plasma sanguin et la substance virucide est le bleu de méthylène ou l'un de ses dérivés.

[0032] Préalablement à son passage dans l'unité de filtration 1, le fluide biologique a subi un traitement d'inactivation virale au moyen de la substance virucide qui a été additionnée au fluide biologique.

[0033] Ce traitement, généralement mis en oeuvre au centre de transfusion sanguine, ne sera pas décrit plus avant ici.

[0034] L'unité de filtration 1 est destinée à être intégrée, notamment par l'intermédiaire de tubulures respectivement d'entrée 8 et de sortie 9, à un système comprenant par exemple des poches à usage médical, des tubulures, des clamps ou d'autres filtres (par exemple à déleucocyter le fluide biologique).

[0035] Dans de tel système, l'unité de filtration 1 est disposée sur le chemin d'écoulement du fluide biologique de sorte que le fluide biologique additionné de la substance virucide entre dans l'unité de filtration 1 par l'orifice d'entrée 3 et que le fluide biologique exempt de la substance virucide soit délivré par l'intermédiaire de l'orifice de sortie 4.

[0036] Un exemple particulier d'un tel système est une ligne de transfusion d'une poche contenant un fluide biologique à transfuser à un patient. Dans une telle ligne, l'unité de filtration 1 est connectée par son entrée 3 à la poche contenant le fluide biologique additionné de la substance virucide et par sa sortie 4 à des moyens de transfusion du fluide biologique exempt de substance virucide.

[0037] Ces différents systèmes ne sont pas décrits

plus avant, dans la mesure où ils comprennent l'unité de filtration 1 selon la structure décrite ici.

[0038] On décrit maintenant un premier mode de réalisation de l'unité de filtration 1 comprenant une enveloppe extérieure 2 souple formée par l'assemblage de deux feuilles de matière plastique souple 10, 11 assemblées mutuellement, par exemple par soudage, sur leur périphérie (figure 1).

[0039] Cette enveloppe extérieure renferme un milieu filtrant désigné de façon générale par la référence 5, dont la structure sera décrite plus en détail dans ce qui suit.

[0040] Le milieu filtrant 5 est maintenu dans un cadre support 12 souple et étanche et délimite deux compartiments, respectivement d'entrée 6 et de sortie 7 de l'unité de filtration 1.

[0041] Le compartiment d'entrée 6 communique avec l'extérieur de l'unité de filtration 1 par l'intermédiaire d'une tubulure d'entrée 8 qui sert à son remplissage avec le fluide biologique additionné de la substance virucide.

[0042] Le compartiment de sortie 7 communique avec l'extérieur de l'unité de filtration 1 par l'intermédiaire d'une tubulure de sortie 9 qui assure la délivrance du fluide biologique exempt de substance virucide.

[0043] La structure de l'unité de filtration 1 permet ainsi au fluide biologique additionné de la substance virucide d'être reçu dans le compartiment d'entrée 6 via l'orifice d'entrée 3, de traverser le milieu filtrant 5 de sorte que la substance virucide soit absorbée et/ou adsorbée par celui-ci, puis le fluide biologique exempt de substance virucide est reçu dans le compartiment de sortie 7 pour être délivré via l'orifice de sortie 4.

[0044] Selon une forme de réalisation, les tubulures d'entrée 8 et/ou de sortie 9 sont souples, sécables et soudables.

[0045] Dans le cas où une poche de recueil est associée à la tubulure de sortie 9, cette forme de réalisation permet, après dissociation de l'unité de filtration 1 par coupure et soudage de la tubulure de sortie 9, d'obtenir une poche remplie de fluide biologique exempt de substance virucide. Une telle poche peut alors être utilisée de façon classique, par exemple pour être transfusée à un patient.

[0046] Un premier niveau d'étanchéité de l'unité de filtration 1 est assuré entre le milieu filtrant 5 et le cadre souple 12 où il n'y a aucun passage de tubulure.

[0047] Un second niveau d'étanchéité est assuré à la périphérie de l'unité de filtration 1 où les deux feuilles extérieures 10, 11, la périphérie du cadre souple 12 et le passage des tubulures d'entrée 8 et de sortie 9 sont jointes.

[0048] Ce second niveau d'étanchéité peut être assuré par les techniques connues de liaison de matériaux plastiques, par exemple par soudage à haute fréquence.

[0049] On décrit maintenant en référence aux figures 2 à 4, la réalisation de l'assemblage de l'unité de filtra-

tion 1.

**[0050]** Le cadre souple 12 est formé par un assemblage de deux feuilles 13, 14, par exemple plastifiées, entre lesquelles est placé le milieu filtrant 5.

**[0051]** Ces deux feuilles 13, 14 sont ajourées dans leur partie centrale et comportent chacune au moins une ouverture 15, 16 permettant le passage du fluide biologique à filtrer.

**[0052]** Les deux feuilles 13, 14 sont fixées entre elles de préférence au niveau de la périphérie du milieu filtrant 5, par exemple par un cordon de soudure 17, réalisé à travers le milieu filtrant 5, assurant à la fois la fixation du milieu filtrant 5 mais également l'étanchéité de l'unité 1.

**[0053]** La soudure des feuilles 13, 14 à travers le milieu filtrant 5 provoque une compression 18, formant un cordon étanche autour du milieu filtrant 5.

**[0054]** La périphérie 19 du cadre souple 12 est soudée également avec les feuilles extérieures 10, 11 formant l'enveloppe extérieure 2 de l'unité de filtration 1, mutuellement sur tout leur pourtour et au niveau de leur périphérie, assurant ainsi l'étanchéité de l'unité 1.

**[0055]** Pour éviter que le milieu filtrant 5 ne se colle contre l'enveloppe extérieure 2, et gêne ainsi l'écoulement du fluide biologique dans le compartiment de sortie 7, deux jons d'écartement 20, 21 sont placés à l'intérieur du compartiment de sortie 7, entre le milieu filtrant 5 et l'enveloppe extérieure 2.

**[0056]** Ces deux jons 20, 21 dégagent le compartiment de sortie 7 du milieu filtrant 5 et évitent ainsi que le milieu filtrant 5 ne se plaque contre la paroi intérieure de la feuille extérieure 2.

**[0057]** Les jons 20, 21 peuvent être réalisés à partir de tubulures souples soudées par exemple au niveau de la paroi intérieure de la feuille de l'enveloppe extérieure 2, par exemple au niveau de la soudure périphérique 19 de l'unité de filtration 1.

**[0058]** Il va de soi que le nombre de jons d'écartement peut varier, en fonction par exemple des dimensions de l'unité de filtration 1.

**[0059]** Par exemple, il est envisageable de prévoir un jonc d'écartement unique replié de façon à former une boucle à l'intérieur du compartiment de sortie 7.

**[0060]** De préférence, des jons souples sont utilisés, pour ne pas gêner les possibilités de pliage de l'unité de filtration 1.

**[0061]** Dans un deuxième mode de réalisation (non représenté), l'unité de filtration 1 comprend une enveloppe extérieure 2 rigide, par exemple réalisée en matériau plastique rigide tel que le polycarbonate.

**[0062]** On décrit maintenant plus en détail la structure et la réalisation du milieu filtrant 5 apte à éliminer sensiblement toute la substance virucide en laissant sensiblement inchangée la composition du fluide biologique lors de la filtration.

**[0063]** Dans un premier mode de réalisation, le milieu filtrant 5 est réalisé à partir d'au moins un matériau hydrophile sous la forme d'un non tissé poreux.

**[0064]** Dans un deuxième mode de réalisation, le milieu filtrant 5 est réalisé à partir d'au moins un matériau hydrophile sous la forme d'une membrane poreuse.

**[0065]** Dans un troisième mode de réalisation, le milieu filtrant 5 est réalisé à partir d'un matériau hydrophile sous la forme d'au moins une membrane poreuse qui est insérée entre plusieurs couches de matériau hydrophile sous la forme d'un non tissé.

**[0066]** Dans ces trois modes de réalisation, le matériau hydrophile est apte à absorber et/ou adsorber la substance virucide, notamment par affinité entre la substance virucide et le matériau hydrophile.

**[0067]** Différents matériaux peuvent être utilisés pour la réalisation du milieu filtrant en fonction de la nature du fluide à filtrer et de celle du fluide biologique.

**[0068]** Le choix des matériaux utilisables dans l'unité de filtration selon l'invention est cependant limité par le fait qu'ils ne doivent pas empêcher, notamment par affinité, le passage des constituants cellulaires ou non cellulaires du fluide biologique.

**[0069]** En d'autres termes, le matériau formant le milieu filtrant doit être apte à absorber et/ou adsorber la substance virucide mais pas les constituants du fluide biologique.

**[0070]** Dans le cas du traitement d'un plasma sanguin contenant du bleu de méthylène, citons parmi les matériaux possibles, les polymères et/ou les copolymères à base de polyester, d'acrylonitrile, de fluorure de polyvinylidène.

**[0071]** Ces produits polymériques ne sont généralement pas hydrophiles naturellement et doivent être traités par des méthodes physiques et/ou chimiques, pour leur conférer lesdites propriétés hydrophiles.

**[0072]** Ces traitements consistent par exemple dans le greffage de substituants hydrophiles, par exemple des groupements de type hydroxyle ou carboxylique, sur le polymère, selon des méthodes connues.

**[0073]** De tels polymères rendus hydrophiles par traitement physique et/ou chimique sont disponibles sur le marché.

**[0074]** Le caractère hydrophile du matériau formant le milieu filtrant 5 permet une bonne mouillabilité du milieu filtrant lors du passage du fluide biologique, ce qui permet notamment un meilleur écoulement du fluide biologique à travers l'unité de filtration 1 mais également d'améliorer l'efficacité de la filtration.

**[0075]** Les caractéristiques de porosité du milieu filtrant permettent le passage du fluide biologique à travers l'unité de filtration en laissant sensiblement inchangée la composition du fluide biologique.

**[0076]** A cet effet, la taille moyenne des pores du milieu filtrant est choisie en fonction du fluide biologique à traiter. Par exemple pour que l'unité de filtration 1 laisse passer les constituants du sang entier, la taille moyenne des pores peut être de l'ordre ou supérieure à 7 µm. Dans le cas d'un plasma sanguin, la taille moyenne des pores peut être plus faible, par exemple de l'ordre de 4 µm, du fait de l'absence de constituants cellulaires dans

le plasma.

**[0077]** Lors du passage du fluide biologique additionné de la substance virucide au travers du milieu filtrant 5, la surface de contact entre le fluide biologique et le milieu filtrant doit être suffisante pour éliminer sensiblement toute la substance virucide en laissant sensiblement inchangée la composition du fluide biologique.

**[0078]** Dans le premier mode de réalisation, cette caractéristique est avantageusement obtenue grâce à l'utilisation d'un matériau non tissé qui présente, de par sa structure, une grande surface de contact pour un faible volume.

**[0079]** Par surface de contact entre le fluide biologique et le milieu filtrant, on entend la surface sur laquelle l'absorption et/ou l'adsorption de la substance virucide par le matériau poreux peut avoir lieu. Il va de soit que cette surface est fonction notamment de la surface du milieu filtrant, de sa porosité, de son épaisseur, du diamètre des fibres du non tissé.

**[0080]** Ainsi, en modifiant le diamètre des fibres, la porosité du matériau non tissé et l'épaisseur du milieu filtrant 5 qu'il compose, on peut avoir accès à une large gamme de surface de contact qui permet d'éliminer sensiblement toute la substance virucide en laissant sensiblement inchangée la composition du fluide biologique.

**[0081]** A titre d'exemple, on peut citer un milieu filtrant 5 formé d'un non tissé en polyester ayant une épaisseur de l'ordre de 5 mm, une porosité moyenne de l'ordre de 8  $\mu\text{m}$  et un diamètre moyen des fibres de l'ordre de 2  $\mu\text{m}$ , permettant l'élimination d'une concentration de 1  $\mu\text{M}$  de bleu de méthylène dans 250 ml de plasma sanguin.

**[0082]** Notons toutefois que ces valeurs peuvent varier dans une large mesure, notamment en fonction du temps de contact entre le milieu filtrant et le fluide biologique, c'est à dire de la vitesse de filtration.

**[0083]** Dans le deuxième mode de réalisation une membrane poreuse est utilisée comme milieu filtrant 5 pour absorber et/ou adsorber la substance virucide présente dans le fluide biologique.

**[0084]** Dans un exemple particulier, une telle membrane est réalisée en fluorure de polyvinylidène et à une taille de pores calibrée à une valeur comprise entre 1 et 15  $\mu\text{m}$ .

**[0085]** Dans le troisième mode de réalisation, le milieu filtrant 5 peut combiner les deux matériaux utilisés dans les modes de réalisation précédents, à savoir comprendre plusieurs couches de matériau hydrophile sous la forme d'un non tissé poreux et d'une ou plusieurs membranes poreuses. Le matériau et/ou la structure du matériau formant ces couches peut alors être identique ou différent entre eux.

**[0086]** Les couches sont alors disposées, par exemple de façon jointive, les unes à côté des autres dans l'unité de filtration de sorte que le fluide biologique les traversent successivement lors de la filtration.

**[0087]** Dans un exemple particulier, on peut citer un milieu filtrant 5 formé d'une superposition de couches

formées respectivement : d'un non tissé polyester de type « spunbond », d'un non tissé polyester de type « meltblown », d'une ou plusieurs membranes en fluorure de polyvinylidène, d'un non tissé polyester de type « meltblown » et d'un non tissé polyester de type « spunbond ».

**[0088]** Par les termes « spunbond » et « meltblown », on entend deux des méthodes classiques de formation d'une couche de non tissé directement à partir du polymère, à savoir respectivement soit en formant des monofilaments continus soit en soufflant le polymère à l'état fondu en filaments irréguliers.

**[0089]** Ces techniques étant classiques, nous ne les détaillerons pas plus ici.

**[0090]** Dans cette réalisation, les deux couches extérieures de non tissé « spunbond » sont identiques et servent respectivement de pré et de post filtre. De plus, elles ont pour fonction d'améliorer la soudabilité du milieu filtrant 5 sur l'enveloppe 2 de l'unité de filtration 1.

**[0091]** Les deux couches de non tissé « meltblown » ainsi que la ou les membranes placées entre elles forment plus particulièrement le milieu filtrant 5 apte à absorber et/ou adsorber la substance virucide..

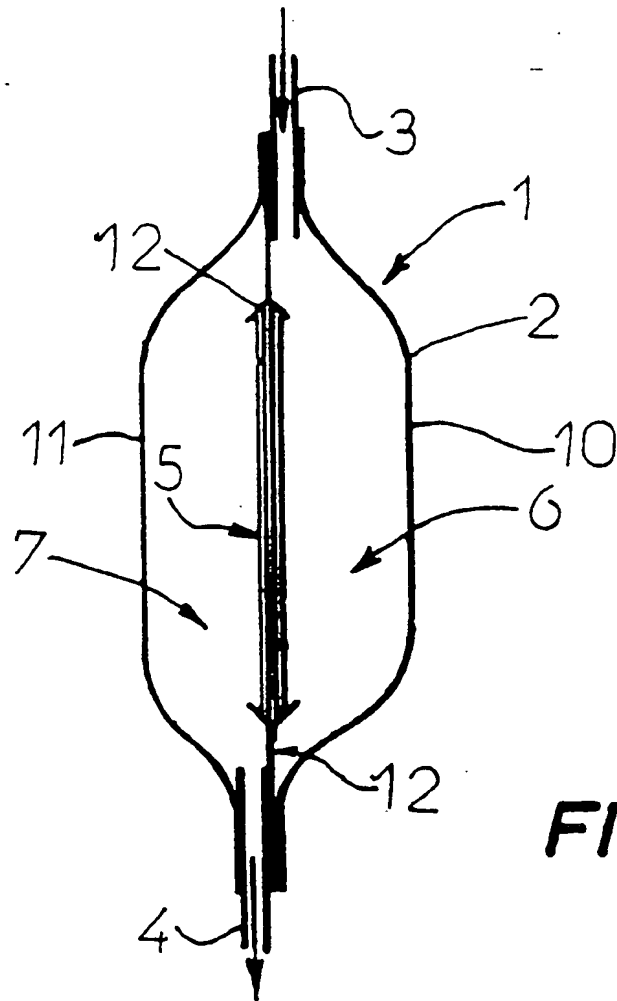
**[0092]** En outre, les deux couches de non tissé « meltblown » sont identiques et ont pour fonction de protéger la ou les membranes.

## Revendications

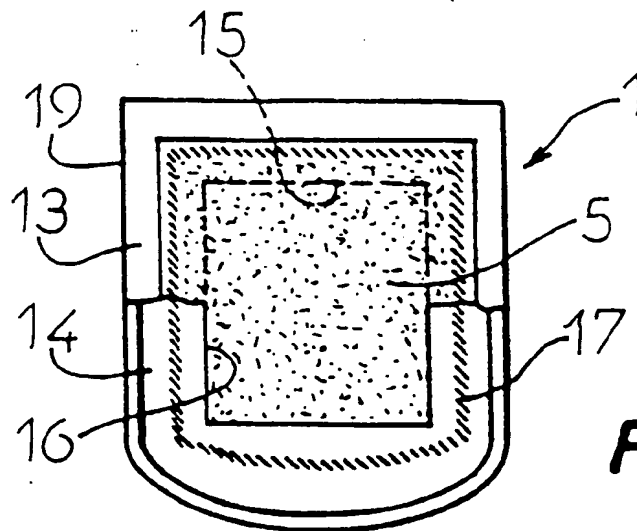
- Unité de filtration (1) destinée à éliminer une substance virucide présente dans un fluide biologique, comprenant une enveloppe extérieure (2) munie d'au moins un orifice d'entrée (3) et d'au moins un orifice de sortie (4), l'enveloppe (2) renfermant un milieu filtrant (5) qui délimite deux compartiments respectivement d'entrée (6) et de sortie (7) de l'unité de filtration (1), caractérisée en ce que le milieu filtrant est réalisé à partir d'au moins un matériau hydrophile sous la forme d'un non tissé poreux et/ou d'une membrane poreuse apte à absorber et/ou adsorber la substance virucide.
- Unité de filtration (1) selon la revendication 1, caractérisée en ce que la porosité moyenne du milieu filtrant (5) est définie de sorte que la surface de contact entre le fluide biologique et le milieu filtrant soit suffisante pour éliminer sensiblement toute la substance virucide en laissant sensiblement inchangée la composition du fluide biologique lors de son passage à travers le milieu filtrant (5), à savoir étant comprise entre 1  $\mu\text{m}$  et 15  $\mu\text{m}$ .
- Unité de filtration (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le diamètre moyen des fibres du non tissé poreux est compris entre 0,5  $\mu\text{m}$  et 5  $\mu\text{m}$ .

4. Unité de filtration (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le compartiment d'entrée (6) communique avec l'extérieur de l'unité de filtration (1) par l'intermédiaire d'une tubulure d'entrée (8). 5
5. Unité de filtration (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le compartiment de sortie (7) communique avec l'extérieur de l'unité de filtration (1) par l'intermédiaire d'une tubulure de sortie (9). 10
6. Unité de filtration (1) selon la revendication 4 ou 5, caractérisée en ce que les tubulures d'entrée (8) et de sortie (9) sont souples, sécables et soudables. 15
7. Unité de filtration (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le matériau hydrophile du milieu filtrant est choisi notamment parmi les matériaux hydrophiles naturellement ou les matériaux, notamment à base de matière plastique, rendu hydrophiles. 20
8. Unité de filtration (1) selon la revendication 7, caractérisée en ce que le matériau hydrophile est choisi notamment parmi les polymères et/ou les copolymères à base de polyester, d'acrylonitrile, de fluorure de polyvinylidène. 25
9. Unité de filtration (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le milieu filtrant (5) comprend plusieurs couches de matériau hydrophile, de nature identique ou différente entre eux, de surface de contact identique ou différente entre eux. 30
10. Unité de filtration (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que le milieu filtrant (5) possède une épaisseur comprise entre 1 et 10 millimètres. 40
11. Unité de filtration (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que l'enveloppe extérieure (2) est rigide. 45
12. Unité de filtration (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que l'enveloppe extérieure (2) est souple.
13. Unité de filtration (1) selon la revendication 12, caractérisée en ce que l'enveloppe souple (2) est formée de deux feuilles de matière plastique (10, 11) souple assemblée sur leur périphérie, le milieu filtrant (5) étant maintenu dans un cadre (12) souple et étanche délimitant avec le milieu filtrant (5) les compartiments d'entrée (6) et de sortie (7) de l'unité de filtration (1). 50 55
14. Unité de filtration (1) selon la revendication 13, caractérisée en ce que le cadre souple (12) est formé de deux feuilles (13, 14) souples ajourées entre elles entre lesquelles le milieu filtrant (5) est placé.
15. Unité de filtration (1) selon la revendication 14, caractérisée en ce que les feuilles (13, 14) formant le cadre souple (12) sont fixées entre elles au niveau de la périphérie du milieu filtrant (5) et également avec les feuilles (10, 11) formant l'enveloppe extérieure (2), au niveau de la périphérie de l'enveloppe extérieure (2) de l'unité de filtration (1).
16. Unité de filtration (1) selon la revendication 14 ou 15, caractérisée en ce que la fixation des feuilles (13, 14) formant le cadre souple (12) est un cordon de soudure (17) réalisé à travers le milieu filtrant (5).
17. Unité de filtration (1) selon l'une quelconque des revendications 12 à 16, caractérisée en ce que le compartiment de sortie (7) est dégagé du milieu filtrant (5) par la présence d'un ou plusieurs joncs d'écartement (20, 21) disposés entre le milieu filtrant (5) et l'enveloppe extérieure (2) souple, à l'intérieur du compartiment de sortie (7).
18. Unité de filtration (1) selon la revendication 17, caractérisée en ce que le ou les joncs d'écartement (20, 21) sont réalisés à partir de tubulures souples soudées par exemple au niveau de la paroi interne de la feuille de l'enveloppe extérieure (2).
19. Unité de filtration (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, caractérisée en ce que la substance virilucide est le bleu de méthylène ou l'un de ses dérivés.
20. Unité de filtration (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, caractérisée en ce que le fluide biologique est du sang, un composé du sang, notamment du plasma sanguin.

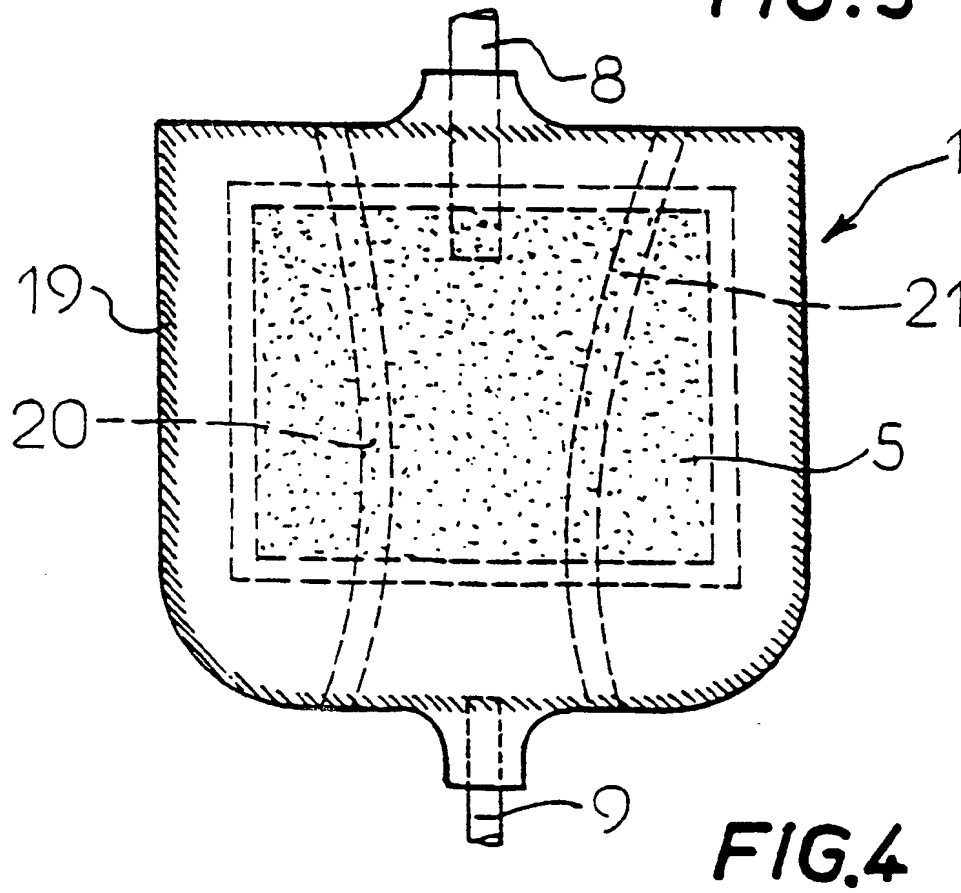
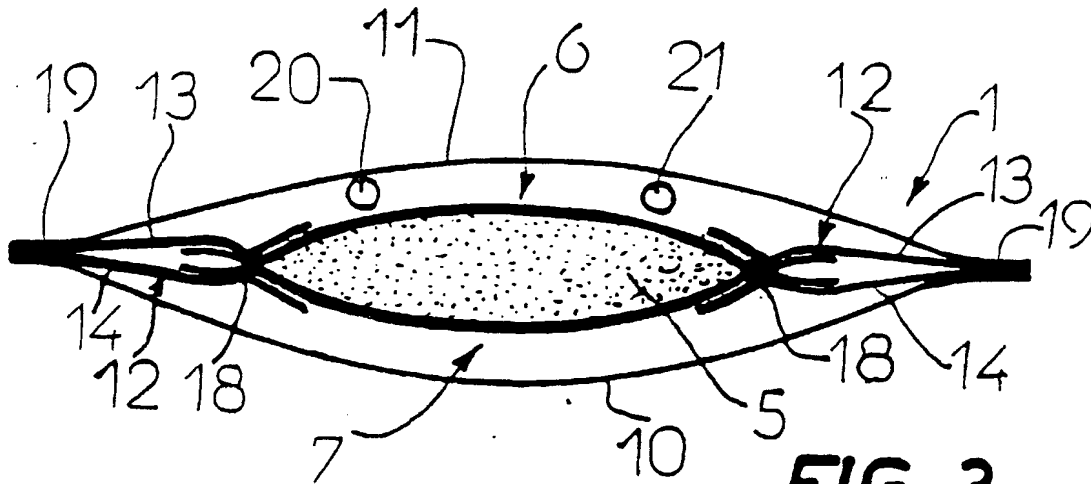




**FIG. 1**



**FIG. 2**





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPÉENNE

Numéro de la demande  
EP 00 40 2885

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	US 5 858 641 A (SHANBROM EDWARD) 12 janvier 1999 (1999-01-12) * le document en entier *	1,4-7,9, 19,20	A61L2/00 B01D39/16
X	WO 98 22151 A (SHANBROM EDWARD) 28 mai 1998 (1998-05-28) * page 8 - page 14; figure 1 *	1,2,4,5, 7,20	
X	WO 95 16348 A (BAXTER INT) 22 juin 1995 (1995-06-22) * page 9, alinéa 2 - page 10, alinéa 1 *	1,7,19, 20	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			A61L B01D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 23 février 2001	Examinateur Plaka, T
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 01.92 (P04C32)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 40 2885

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

23-02-2001

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5858641 A	12-01-1999	AUCUN	
WO 9822151 A	28-05-1998	AU 1056397 A	10-06-1998
WO 9516348 A	22-06-1995	AU 679314 B	26-06-1997
		AU 1338595 A	03-07-1995
		BR 9405763 A	28-11-1995
		CA 2154761 A	22-06-1995
		CN 1120803 A	17-04-1996
		EP 0684763 A	06-12-1995
		JP 8508047 T	27-08-1996
		ZA 9410064 A	24-08-1995

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82